Tipo B

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
DEPARTAMENTO DE FISICA
PRIMER PARCIAL DE FISICA I (40%)
04/03/02
EXAMEN TIPO B

35/40

Nombre: Daniel Lara

Carnet: 0134024

Firma: Daniel Lara

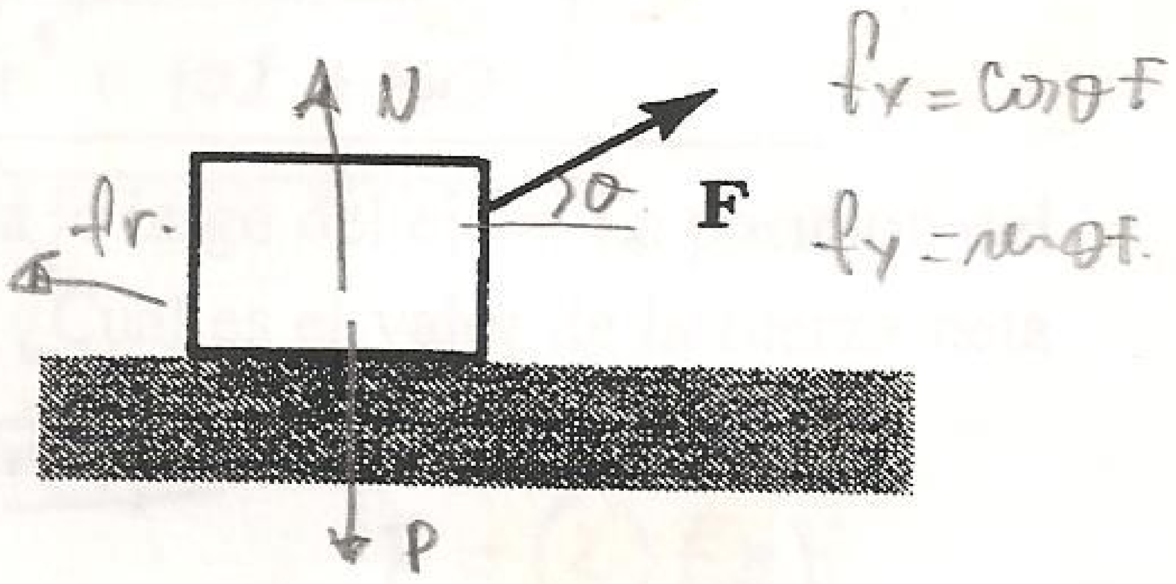
Instrucciones

En las preguntas de selección rellene con un círculo la respuesta que usted considere correcta. Sólo una de las opciones es correcta. Una respuesta correcta vale + 2 puntos, una incorrecta **resta 0,5** puntos y si una pregunta no se contesta su valor es **cero** (no hay penalidad).
El valor total de las preguntas de selección es de **20 puntos.**

Cuando lo necesite use como valor numérico para la aceleración de gravedad, $g = 10\,m/s^2$
En este examen se usará, para los vectores unitarios cartesianos, la siguiente notación:

$$\mathbf{i} = \hat{i} = \hat{x} = \hat{u}_x \; ; \; \mathbf{j} = \hat{j} = \hat{y} = \hat{u}_x \; ; \; \mathbf{k} = \hat{k} = \hat{z} = \hat{u}_z$$

1.- Cierto bloque se mueve con velocidad constante sobre una superficie rugosa mientras una persona le aplica una fuerza **F** en la dirección indicada en el dibujo. Llamemos F, P, N y F_r a los módulos de **F**, el peso del bloque y las fuerzas normal y de roce con la superficie respectivamente. Se cumple que



$f_x - f_r = 0$ $\quad$ $\cos\theta f = f_r$ $\quad$ $f > f_r$

$N + f_y - P = 0$ $\quad$ $N = P - \sin\theta f$ $\quad$ $P > N$

$f_x = \cos\theta f$ $\quad$ $f_y = \sin\theta f$

a) $F < F_r$ y $N < P$

b) $F > F_r$ y $N < P$

c) $F > F_r$ y $N = P$

d) $F = F_r$ y $N = P$

e) Ninguna de las anteriores

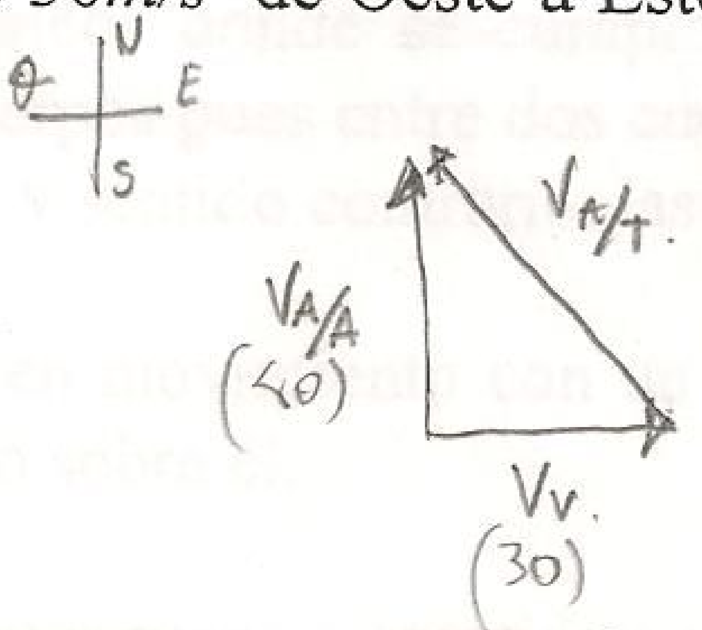
2.- Dados los vectores $\vec{D} = 6\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ y $\vec{E} = 4\hat{i} - 5\hat{j} + 8\hat{k}$, ¿cuál de las siguientes cantidades es aproximadamente igual a la magnitud del vector $\vec{F} = 2\vec{D} - \vec{E}$?

$2D - E$
$(12\hat{i} + 6\hat{j} - 2k) - (4\hat{i} - 5\hat{j} + 8k) =$
$F = 8\hat{i} + 11\hat{j} - 10k =$

$|F| = \sqrt{64 + 121 + 100}$
$|F| = \sqrt{285}$
$|F| \approx 17$

a) 19
b) 14
c) 17
d) 13
e) 15

3.- La brújula de un avión indica que va al Norte y su velocímetro indica que viaja a $40m/s$ con respecto al aire. Si sopla un viento de $30m/s$ de Oeste a Este, ¿cuál es la magnitud de la velocidad del avión relativa a tierra?



$V_{A/T}^2 = V_{A/A}^2 + V_v^2$
$V_{A/T} = \sqrt{40^2 + 30^2}$
$V_{A/T} = 50$

a) $10m/s$

b) $70m/s$

c) $30m/s$

d) $40m/s$

e) $50m/s$

Dados los vectores $\vec{A} = A_x\,\hat{i} + A_y\,\hat{j} + A_z\,\hat{k}$ y $\vec{B} = B_x\,\hat{i} + B_y\,\hat{j} + B_z\,\hat{k}$, ¿cuál de las siguientes elaciones es **correcta**?

x y z
Ax Ay Az | $-(A_y B_x)z - (A_z B_y)x$
Bx By Bz | $-(B_z A_x)y$
$+(A_y B_z)x + (A_x B_y)z$
$+(A_z B_x)y$

a) $\vec{A}\bullet\vec{B} = A_x\,B_y + A_y\,B_z + A_z\,B_x$

b) $\vec{A}\times\vec{B} = AB sen\varphi$, donde φ es el menor ángulo entre $\vec{A}$ y $\vec{B}$

c) $\vec{A}\times\vec{B} = (A_x B_x - A_y B_y)\hat{i} + (A_y B_y - A_z B_z)\hat{j} + (A_z B_z - A_x B_x)\hat{k}$

d) $\vec{A}\times\vec{B} = (A_y B_z - A_z\,B_y)\hat{i} + (A_z\,B_x - A_x\,B_z)\hat{j} + (A_x B_y - A_y\,B_x)\hat{k}$

e) $\vec{A}\bullet\vec{B} = AB\,sen\varphi$, donde φ es el menor ángulo entre $\vec{A}$ y $\vec{B}$ $= (A_y B_z - A_z B_y)x + (A_z B_x - B_z A_x)y + (A_x B_y - A_y B_x)z$

5.- Un conductor conduce su carro por una autopista recta. En el instante $t = 0\,s$, el conductor avanza a $10\,m/s$ (en la dirección $+x$) y está en la posición $x = 50\,m$. Si la aceleración del carro viene dada por $\vec{a} = \left(2m/s^2 - (0{,}1m/s^3)\,t\right)\hat{i}$, ¿cuál de las siguientes expresiones representa la posición en función del tiempo, $x(t)$, del carro?

Integro $a = 2 - 0{,}1t$ $C_1 = 10\,m/s$

$V = 2t - \frac{0{,}1t^2}{2} + C_1$ $C_2 = 50$ $0{,}1 = \frac{1}{10}$

$V = 2t - \frac{0{,}1t^2}{2} + 10$ $\to \frac{1}{60}$

$S = t^2 - \frac{0{,}1t^3}{6} + 10t + C_2$

$\boxed{S = t^2 - \frac{0{,}1t^3}{6} + 10t + 50}$

a) $50m + (10\ m/s)t + (1m/s^2)t^2 - (5/3\ m/s^3)t^3$

b) $50m + (10m/s)t + (2m/s^2)t^2$

c) $50m + (10m/s)t$

d) $50m + (10m/s)\,t + (2m/s^2)\,t^2 - (0{,}1m/s^3)t^3$

→ e) Ninguna de las anteriores.

6.- Un objeto de masa *2kg* se mueve sin fricción sobre una superficie lisa a lo largo del eje *x*. La posición del objeto en función del tiempo viene dada por $X(t) = (2m/s^2)t^2 - (1m/s^3)t^3$. ¿Cuál es el valor de la fuerza neta F_x en el instante $t = 2s$?.

$X(t) = 2t^2 - t^3$ → $\boxed{2kg}$ $F = ma$

$V(t) = 4t - 3t^2$ $F = (2)(-8)$

$a(t) = 4 - 6t$ $F = -16$ Nw.

$a(2) = 4 - 6(2) = -8\,m/s^2$

a) 15N

b) -10N

c) -16N

d) -14N

e) Ninguna de las anteriores.

7.- Diga cuál de los siguientes planteamientos es **correcto**:

a) Si del techo de la cabina de un camión que se mueve en línea recta horizontalmente con aceleración constante se cuelga un hilo con una pelota atada a su extremo inferior, entonces el hilo va a formar un ángulo no nulo con la vertical.

b) Una nave espacial se mueve en el espacio exterior, lejos de cualquier cuerpo celeste. De repente sus motores dejan de funcionar por falta de combustible. Como consecuencia de esto, la nave se detiene.

c) En los sistemas físicos donde se cumple la tercera ley de Newton no puede existir movimiento acelerado de los cuerpos pues entre dos cuerpos cualesquiera siempre vamos a tener un par de fuerzas con igual magnitud y sentido contrario, las cuales van a anularse.

d) Si un cuerpo está en movimiento con un vector velocidad constante, entonces necesariamente una fuerza está actuando sobre él.

e) Ninguno de los planteamientos anteriores es correcto.

60
$0{,}30$
$1{,}880$
$18{,}00$

$0{,}30 \frac{m}{s} \times \cancel{} \times \frac{60\ s}{1\ min} = 18\ m/min$

18
20
00
36
360

- Un río tiene una corriente de *0,30 m/s* respecto a tierra. Un estudiante nada a favor de la corriente una distancia de *1,2 km* (respecto a la orilla del río) en *20 min.* y luego regresa al punto de partida nadando contracorriente. ¿Cuánto tiempo tarda en el trayecto de regreso?

a) *70 min*

b) *50 min*

c) *90 min*

d) *60 min*

e) *80 min*

$d = V t.$

$1200 = (V + U)\ 20min)$

$1200 = V\,20 + 20\mu$

$\frac{1200 - 20\mu}{20} = V.$

$42 = V.$

$1200 = (V - \mu) t$

$\frac{1200}{V - \mu} = t.$

$\frac{1200}{42 - 18} = t$

$t = 50 min.$

1,2 km (20 min)

$1200 - 360 = 840$

$840 / 20 = 42$

$1200 / 24 = 50$

9.- Dos bolas de metal pesadas con pesos P_1 y $P_2 = 2P_1$ se dejan caer desde lo alto de un edificio. Llamemos t_1 y t_2 a los tiempos respectivos que tardan en caer. Si la resistencia del aire es despreciable se puede afirmar que:

a) $t_1 = t_2$

b) $t_1 = 2t_2$

c) $t_1 > t_2$ pero con $t_1 \neq 2\,t_2$

d) $t_1 = t_2/2$

e) $t_1 - t_2$ depende del volumen de las bolas.

10.- Si un bloque desciende a velocidad constante por un plano inclinado con roce, ¿qué relación se debe cumplir entre el ángulo de inclinación α del plano y los coeficientes de roce estático (μ_s) y dinámico (μ_k) entre el bloque y la superficie del plano?

a) $\tan\alpha < \mu_s$

b) $\mu_k < \tan\alpha < \mu_s$

c) $\tan\alpha = \mu_k$

d) $\tan\alpha > \mu_k$

e) Ninguna de las anteriores

$P_x - f_r = 0$

$sen\,\alpha\,P = f_r$

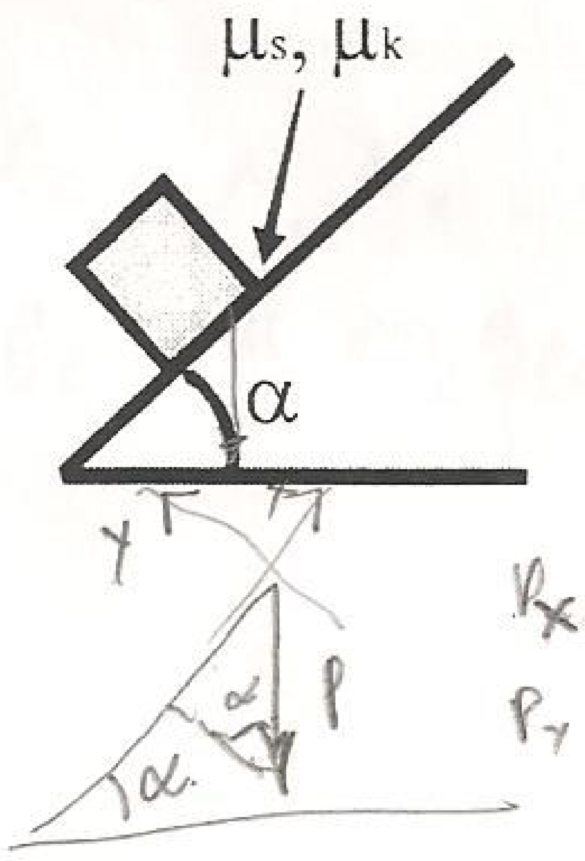
$sen\,\alpha\,P = \mu N$

$\frac{sen\,\alpha\,P}{cos\,\alpha\,P} = \mu_K$

$tang\,\alpha = \mu_K$

$N = P_y$

$N = P\cos\alpha$

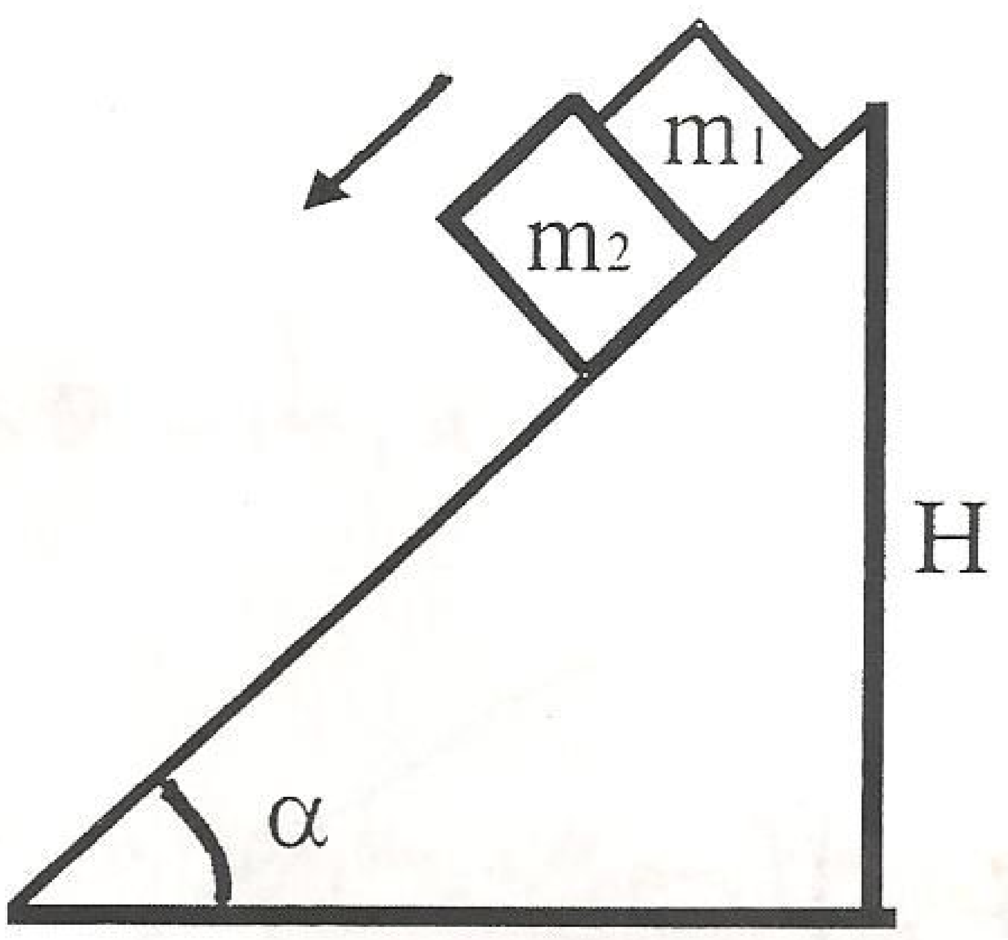


$P_x = sen\,\alpha\,P$

$P_y = cos\,\alpha\,P$

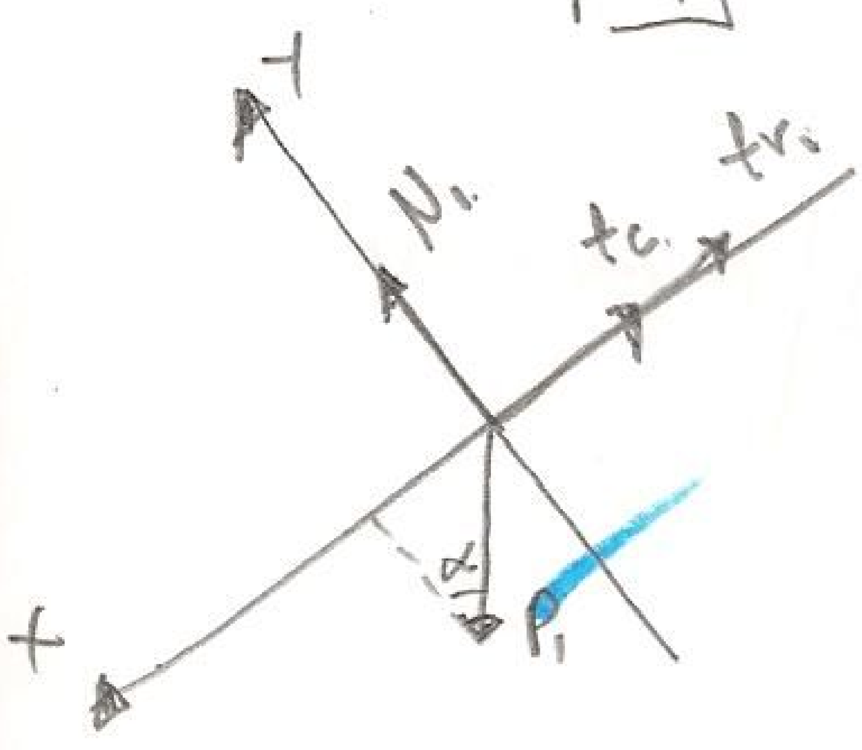
$\overline{V}_{R/T} = 0{,}3\ m/s \cdot \frac{60\ s}{min} = 9\ m/min$

$\overline{V}_{E/T} = \frac{1{,}2 \cdot 10^3}{20}\ m/m = 0{,}6 \cdot 10^2 = 60\ m/min$

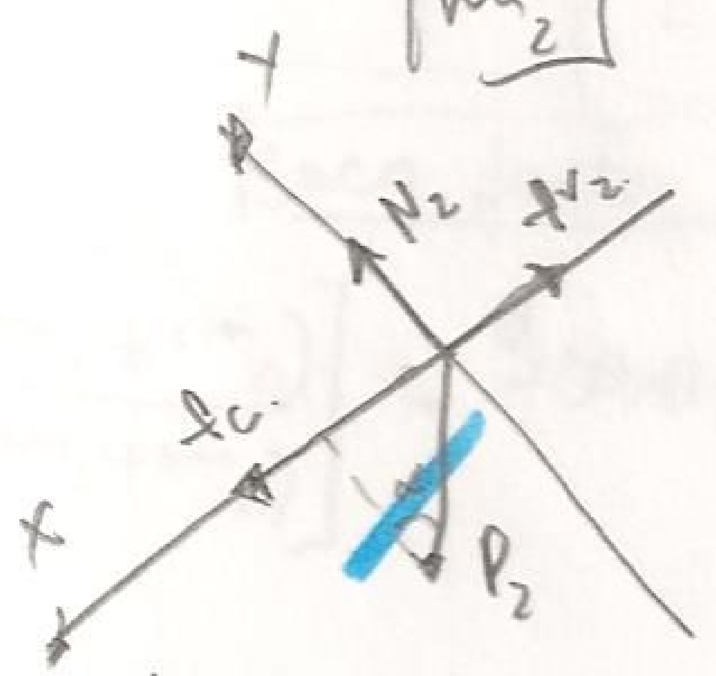


11.- Dos bloques de masas m_1 y m_2 descienden por un plano inclinado (ángulo α) desde una altura inicial H. Los coeficientes de fricción dinámica de los bloques con el plano son μ_{k1} y μ_{k2} respectivamente, donde se cumple que $\mu_{k2} > \mu_{k1}$. Determinar: a) la fuerza de contacto entre los bloques (**5 ptos**), y b) la aceleración de los bloques (**5 ptos**).

$\boxed{m_1}$



$\boxed{m_2}$



$P_x = \text{sen}\,\theta\, P$
$P_y = \cos\theta\, P$

10/10

$\boxed{m_1}$

$\sum f_x = P_{x_1} - f_c - fr_1 = m_1 a$

$\sum f_y = N_1 - P_{1y} = 0$

$\text{sen}\,\theta\, P_1 - f_c - \mu N_1 = m_1 a$

(1) $\text{sen}\,\theta\, m_1 g - f_c - \mu_1 m_1 g \cos\theta = m_1 a$

$\boxed{m_2}$

$\sum f_x = P_{x_2} + f_c - fr_2 = m_2 a$

$\sum f_y = N_2 - P_{y_2} = 0$

$\text{sen}\,\theta\, P_2 + f_c - \mu_2 N_2 = m_2 a$

(2) $\text{sen}\,\theta\, m_2 g + f_c - \mu_2 m_2 g \cos\theta = m_2 a$

Sumo (1) + (2)

$\text{sen}\,\theta\, g (m_1 + m_2) - g\cos\theta(\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2) = a(m_1 + m_2)$

(b) → $\boxed{\dfrac{\text{sen}\,\theta\, g(m_1+m_2) - g\cos\theta(\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2)}{(m_1+m_2)} = a}$

Parte a en la otra hoja →

Continuación parte b problema 11

tomo ① y sustituyo a.

$$① \rightarrow \operatorname{sen}\theta\, m_1 g - f_c - \mu_1 m_1 g \cos\theta = m_1 a$$

$$\operatorname{sen}\theta\, m_1 g - \mu_1 m_1 g \cos\theta - m_1 \left[\frac{\operatorname{sen}\theta\, g (m_1+m_2) - g\cos\theta(\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2)}{(m_1+m_2)}\right] = f_c$$

Saco factor común:

$$\operatorname{sen}\theta\, m_1 g \left[1 - \frac{(m_1+m_2)}{(m_1+m_2)}\right] - g\cos\theta\, m_1 \left[\mu_1 - \frac{(\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2)}{(m_1+m_2)}\right] = f_c$$

0

$$- g\cos\theta\, m_1 \left(\frac{\mu_1 m_1 + \mu_1 m_2 - \mu_1 m_1 - \mu_2 m_2}{m_1+m_2}\right) = f_c$$

$$- g\cos\theta\, m_1 \left(\frac{\mu_1 m_2 - \mu_2 m_2}{m_1+m_2}\right) = f_c$$

$$ⓐ \rightarrow \boxed{\frac{g\cos\theta\, m_1 m_2 (\mu_2 - \mu_1)}{m_1+m_2} = f_c}$$

... Continuación Parte c
problema 12

$\boxed{m_1}$

$\Sigma x \equiv \quad T_1 - fr_s = 0$

$\Sigma Y \equiv \quad N_1 - P_1 = 0$

$T_1 = fr_s$

$T_1 = \mu_s N_1$

$T_1 = \mu_s m_1 g$

$T_2 = 2T_1$

$\frac{m_2 g}{2} = \mu_s m_1 g$

$\boxed{m_2 = 2\mu_s m_1}$

Valor mínimo de m_2

$\boxed{m_2}$

$\Sigma Y = P_2 - T_2 = 0$

$P_2 = T_2$

$m_2 g = T_2$

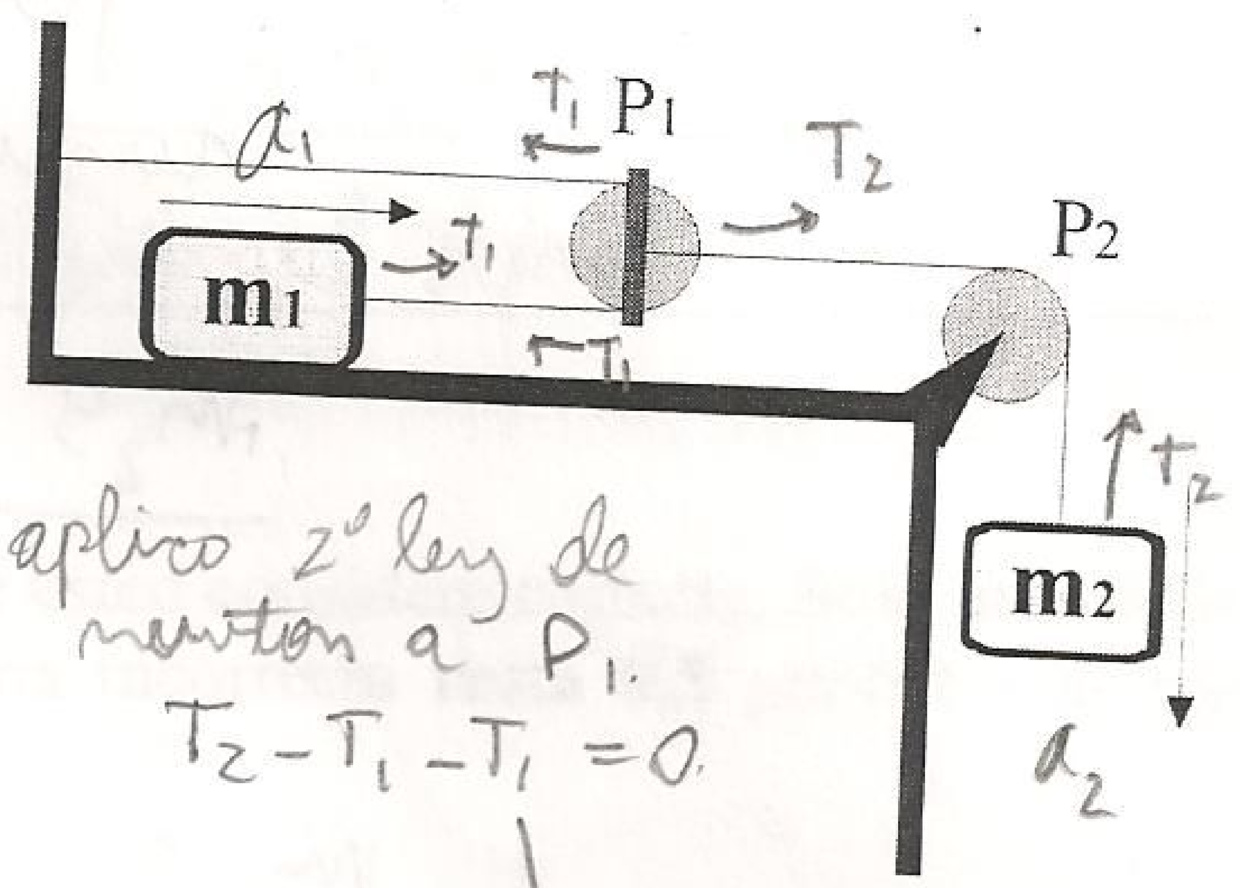
N/N

12.- Un bloque de masa $\mathbf{m_1}$ que se encuentra sobre una mesa horizontal con fricción, se conecta a otro bloque de masa $\mathbf{m_2}$ por medio de dos poleas ideales P_1 y P_2, como se muestra en la figura. Los coeficientes de fricción estático y dinámico entre $\mathbf{m_1}$ y la superficie de la mesa son μ_s y μ_k respectivamente. **Determine:**

a) La aceleración de cada bloque, suponiendo que ambos ya están en movimiento (**4 ptos.**)

b) Las tensiones en las cuerdas (ideales). (**4 ptos.**)

c) Sí $\mathbf{m_1}$ está inicialmente en reposo, ¿qué valor (mínimo) debe tener $\mathbf{m_2}$ para que $\mathbf{m_1}$ se mueva a velocidad constante? (**2 ptos.**)



aplico 2° ley de newton a P_1.

$T_2 - T_1 - T_1 = 0$

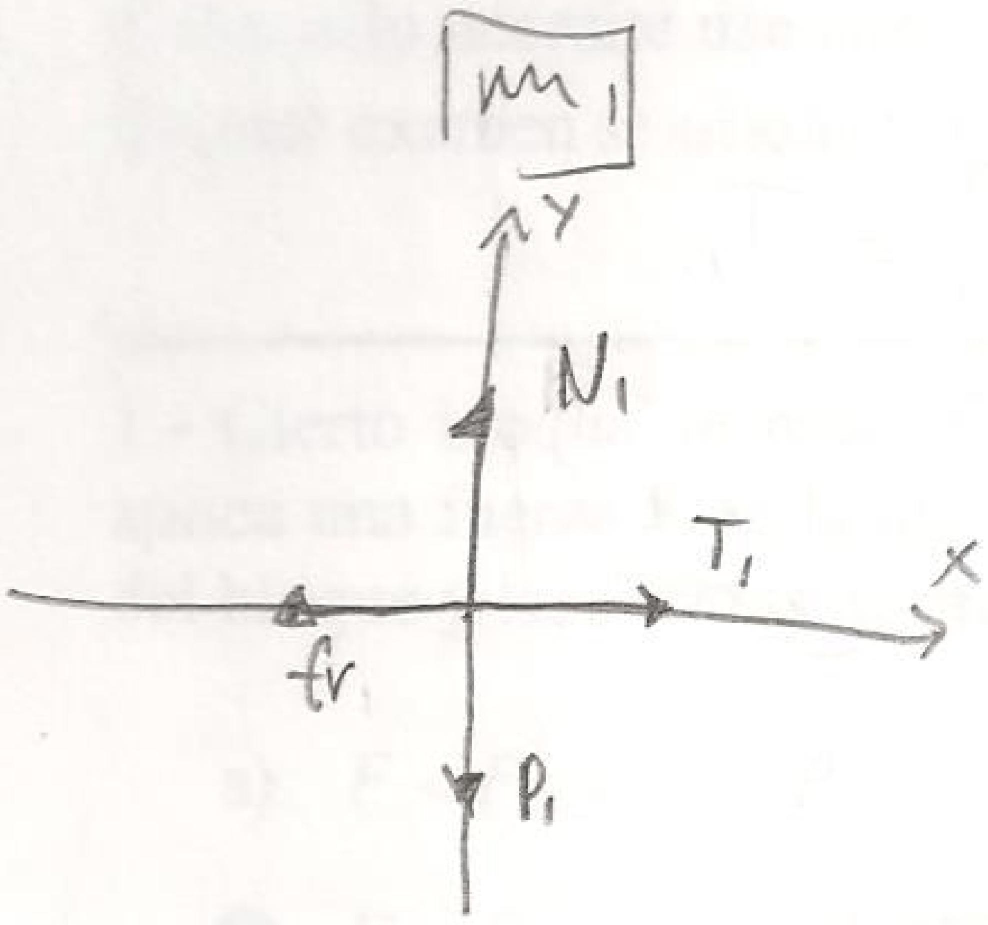
$\boxed{T_2 = 2T_1}$

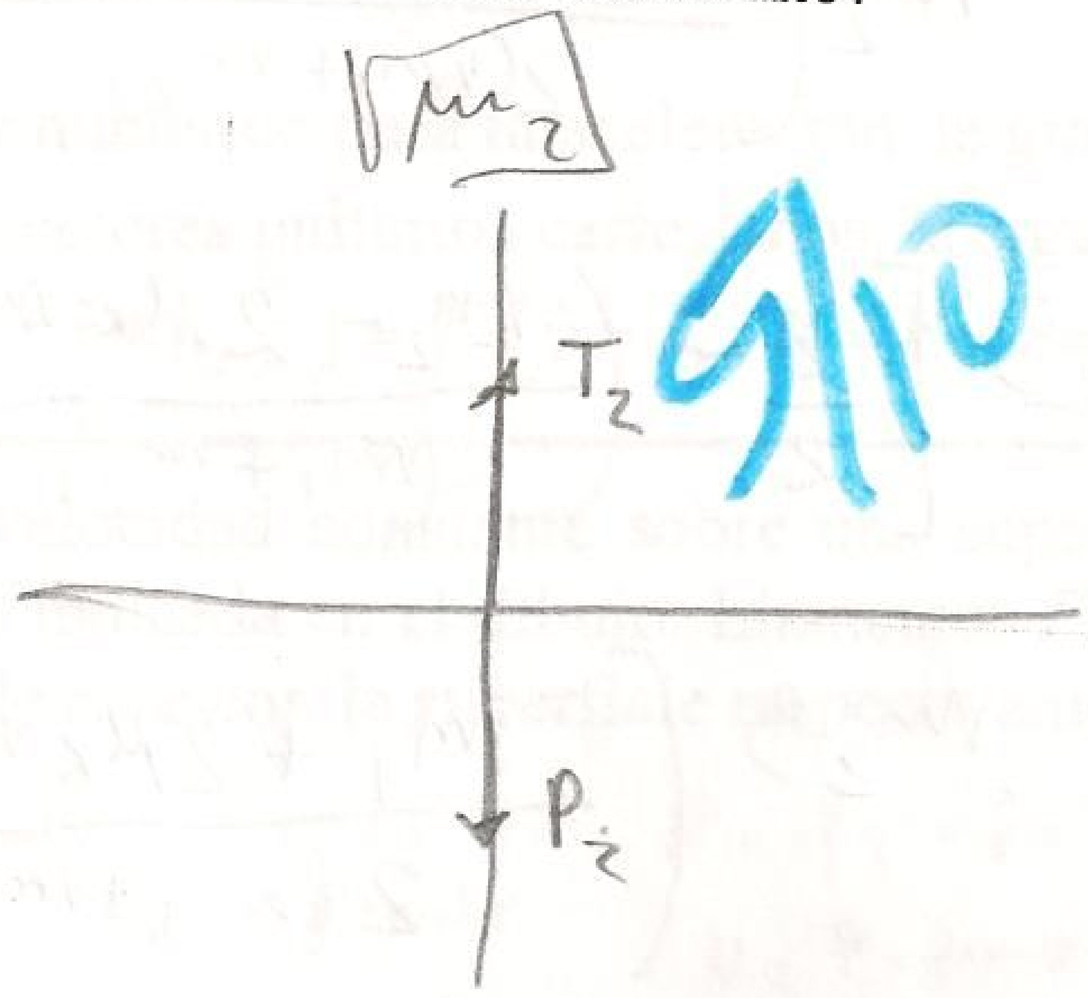
m_2 se mueve Δx y m_1 se va a mover. $\frac{\Delta x}{2}$ por lo tanto

$\boxed{a_2 = 2a_1}$

NO $a_1 = 2a_2$

9/10





$\boxed{m_1}$

$\Sigma x \equiv \quad T_1 - fr_c = m_1 a_1.$

$\Sigma y = \quad N_1 - P_1 = 0$

$T_1 - fr_c = m_1 a_1.$

$T_1 - \mu_K N_1 = m_1 a_1$

$T_1 - \mu_K m_1 g = m_1 a_1$

Sustituyo ↓

$\frac{-m_2 2a_1 + m_2 g}{2} - \mu_K m_1 g = m_1 a_1$

$-m_2 2a_1 + m_2 g - 2\mu_K m_1 g = 2m_1 a_1.$

$\boxed{\frac{m_2 g - 2\mu_K m_1 g}{2(m_1 + m_2)} = a_1}$

$\boxed{m_2}$

$\Sigma y \equiv \quad P_2 - T_2 = m_2 a_2$

$m_2 g - T_2 = m_2 a_2$

$m_2 g - 2T_1 = m_2 2a_1.$

① $\rightarrow \frac{m_2 g - m_2 2a_1}{2} = T_1$

$a_2 = 2a_1.$

$\boxed{a_2 = \frac{m_2 g - 2\mu_K m_1 g}{(m_1 + m_2)}}$

Continua en la parte de atrás →

Para hallar T_1
sustituyo a_1 en (1)

$$\frac{m_2 g - 2m_2 a_1}{2} = T_1$$

$$\frac{m_2 g}{2} - m_2\left(\frac{m_2 g - 2\mu_K m_1 g}{2(m_1+m_2)}\right) = T_1$$

$$m_2 g\left[\frac{1}{2} - \left(\frac{m_2 - 2\mu_K m_1}{2(m_1+m_2)}\right)\right] = T_1$$

$$m_2 g\left(\frac{m_1 + 2\mu_K m_1}{2(m_1+m_2)}\right) = T_1$$

$$\boxed{\frac{g m_1 m_2 (1+2\mu_K)}{2(m_1+m_2)} = T_1}$$

$$T_2 = 2T_1$$

$$\boxed{T_2 = \frac{g m_1 m_2 (1+2\mu_K)}{(m_1+m_2)}}$$

Parte c del problema
en la hoja anterior